



Genially: una herramienta clave para integrar la histología, fisiología, patología y análisis clínicos

Genially: a key tool for integrating histology, physiology, pathology and clinical analysis

Andrea Silvana Ropolo¹

<https://orcid.org/0000-0003-2045-706X>

Fiama Celena Bouchard²

<https://orcid.org/0009-0009-1242-818X>

Felicitas Romano³

<https://orcid.org/0009-0003-8537-5839>

Belkys Angélica Maletto⁴

<https://orcid.org/0000-0002-8211-4364>

Leticia García-Romano⁵

<https://orcid.org/0000-0003-3552-0287>

Ropolo, S. et al. (2026). *Genially: una herramienta clave para integrar la histología, fisiología, patología y análisis clínicos*. Campo Universitario, 7 (13), 1-14

Fecha de recepción: 27/03/2025

Fecha de aceptación: 04/07/2025

Resumen: En el ámbito universitario, lograr un aprendizaje significativo, entendido como la utilización de los conocimientos previos para construir un nuevo aprendizaje, es un desafío constante. En la carrera de Bioquímica, la asignatura Anatomía e Histología Humana es fundamental, ya que sienta las bases para luego comprender la fisiología y la patología de los órganos. Sin embargo, los estudiantes enfrentan dificultades para integrar los conceptos aprendidos en esas asignaturas posteriores.

¹ Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Contacto: andrea.ropolo@unc.edu.ar

² Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Contacto: fiamabouchard@mi.unc.edu.ar

³ Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Contacto: felicitas.romano@mi.unc.edu.ar

⁴ Departamento de Bioquímica Clínica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Contacto: belkysmaletto@unc.edu.ar

⁵ CONICET. Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Contacto: leticia.garcia@unc.edu.ar





Considerando que actualmente los estudiantes poseen una “mente virtual” es que planteamos el uso de Genially, una herramienta digital que permite incluir infografías, diagramas explicativos, videos, etc., a través de íconos individualizados en una imagen. Nos propusimos como objetivos por un lado fomentar el aprendizaje autónomo y significativo a través de la creación de un atlas digital propio mediante la selección y organización de los contenidos, y por otro, fortalecer la capacidad de síntesis y análisis crítico del contenido. El enfoque utilizado es el estudio de caso, analizado desde una perspectiva metodológica de tipo cualitativa e interpretativa. Como conclusiones podemos afirmar que, al utilizar esta herramienta, se logró “escapar” del resumen convencional y generar un mapa visual de la histología de los órganos, transformando una simple imagen en una síntesis integral. En asignaturas subsiguientes, se integraron al atlas digital conocimientos de fisiología, patología y bioquímica clínica, lo que fortaleció la capacidad de vincular temas desde diferentes perspectivas científicas. El uso de esta herramienta digital no sólo permite integrar distintas disciplinas, sino que también posiciona a los estudiantes como formadores de su propio conocimiento.

Palabras clave: aprendizaje visual, enseñanza superior, integración de conocimientos, aprendizaje activo, síntesis integral

Abstract: Achieving meaningful learning among university students, understood as the use of prior knowledge to build new understanding, is an ongoing challenge. In the field of Biochemistry, the subject of Human Anatomy and Histology is crucial, as it lays the foundation for later understanding the physiology and pathology of organs. However, students often face difficulties integrating the concepts learned in this course into subsequent subjects. Considering that students today possess a “virtual mindset,” we proposed using Genially, a digital tool that allows for the inclusion of infographics, explanatory diagrams, videos, and more, through individualized icons on an image. Our objectives were, on one hand, to foster autonomous and meaningful learning through the creation of a personalized digital atlas by selecting and organizing content, and, on the other hand, to strengthen students’ capacity for synthesis and critical content analysis. The approach used is a case study, analyzed from a qualitative and interpretative methodological perspective. In conclusion, we can assert that, by using this tool, we were able to “break away” from conventional summaries and generate a visual map of organ histology, transforming a simple image into an integrated synthesis. Later, in subsequent courses, students applied to the digital atlas, knowledge of physiology, pathology, and clinical biochemistry, which strengthened their ability to link topics from different scientific perspectives. The use of this digital tool not only enables the integration of various disciplines but also positions students as creators of their own knowledge.

Keywords: visual learning, higher education, knowledge integration, active learning, comprehensive synthesis



Introducción

En el ámbito universitario, que los estudiantes logren dominar el aprendizaje significativo, entendido como la utilización de los conocimientos previos para construir un nuevo aprendizaje, es un desafío constante. En la mayoría de las carreras universitarias, durante los primeros años, se comienza el cursado con asignaturas que plantean temas generales para luego cursar aquellas más específicas. Es así que en el diseño del currículum se considera la articulación entre las asignaturas, lo que permite a los estudiantes ir complejizando las distintas temáticas abordadas a lo largo de la cursada. Es decir, el nuevo conocimiento se comienza a construir a través de conceptos que ya se poseen, creando así redes de conceptos, agregándoles nuevos, lo que finalmente debería resultar en un aprendizaje significativo (Ausubel, 1983; Ballester, 2002). Estos autores plantean que durante el proceso de adquirir nueva información se produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual está vinculada. Lo crucial no es cómo se presenta la información, sino cómo la nueva información se integra en la estructura de conocimiento existente (Baque-Reyes y Portilla-Faican, 2021). Desde el punto de vista de Jiménez y Robles (2016), para desarrollar un modelo de enseñanza mediante el aprendizaje significativo se debe considerar al estudiante como un ser activo y crítico en la construcción de su conocimiento, considerando las diferencias individuales de aprendizaje, así como la conveniencia de favorecer su desarrollo personal. Esto exige al docente el dominio de teorías y estrategias didácticas básicas que le permitan afrontar con ciertas garantías de éxito los grandes desafíos educativos que se plantean en el escenario universitario (Baque-Reyes y Portilla-Faican, 2021).

En la actualidad, los docentes deben considerar la presencia de una “mente virtual” en los estudiantes, quienes abordan los contenidos de manera diferente. Según Peralta (2015), las estrategias didácticas son herramientas clave para innovar en la educación, facilitando la implementación de enfoques que mejoren y desarrollen el conocimiento de los estudiantes. Un campo que se comenzó a explorar en los últimos años es la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con el propósito de lograr aprendizaje significativo. Estas favorecen el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje poniendo a disposición de los estudiantes diversas alternativas para conseguirlo de manera sencilla (Aguaded y Cabero, 2014). Por ello, es que son consideradas versátiles, ya que habilitan diversas opciones tanto al estudiante como al docente en el momento de impartir conocimientos y de esta manera cumplir los objetivos de la labor educativa. Según el trabajo realizado por Moreira Sánchez (2019), mediante el uso de estas tecnologías se ha puesto de manifiesto que estas herramientas hacen más significativo el aprendizaje. Así, el estudio revela que, para los estudiantes, las tecnologías digitales son útiles e interesantes, les permiten aprender sobre gran cantidad de materias y mejorar su rendimiento y motivación.

En la carrera de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba, el estudio de la morfología de los tejidos se aborda en la asignatura Anatomía e Histología Humana (A&HH) durante el quinto cuatrimestre, al

inicio del ciclo de formación profesional. A partir de entrevistas informales con los docentes de la asignatura A&HH, como también de asignaturas dictadas en años superiores (Fisiología Humana, Patología Humana y Química Clínica I y II), se infiere que los estudiantes, a pesar de comprender los conceptos durante la cursada de A&HH, presentan dificultades para integrarlos cuando los deben retomar en las asignaturas siguientes, experimentando grandes barreras para lograr un aprendizaje significativo (Crowther, 2017; Lujan y col., 2013; Rodenbaugh y col., 2012).

En este trabajo se describe el uso de la herramienta Genially (<https://Genially/es>), una plataforma virtual gratuita con la cual se pueden generar contenidos interactivos logrando una presentación novedosa y atractiva, que les permite a los estudiantes ser protagonistas y partícipes de su propio aprendizaje. Esta misma herramienta fue utilizada por otros autores con distintos fines. Por ejemplo, en la enseñanza de la lectoescritura en niños de 8 a 9 años (Ramírez Vallejos y Mena-Clerque, 2022) o en niños de quinto grado (Bolaños Pabón, Córdoba Muñoz y Granja Moreno, 2023); para fortalecer el pensamiento aleatorio en matemáticas en alumnos de tercer grado de la escuela primaria (Noguera Montalvo, 2023); y, finalmente, como parte de la formación docente (Tacuri Jara y Toledo Moncayo, 2022; Alarcón Angulo, 2023). En todos estos estudios se destaca la importancia y relevancia de la incorporación de este recurso en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este marco se utilizó Genially durante el cursado de la asignatura A&HH, lo que les permitió a los estudiantes a partir de una imagen histológica, complejizarla posteriormente en sus dimensiones fisiológicas, patológicas y de bioquímica clínica. De esta forma cada estudiante podría crear su propio atlas digital, seleccionando los contenidos que consideraba claves y de esa manera asignarle su impronta.

Metodología

Participantes

Esta propuesta optativa fue presentada a un grupo de 29 estudiantes, de los cuales participaron activamente 18, que estaban cursando la asignatura A&HH. Solamente dos estudiantes continuaron luego realizando la actividad de forma individual durante los años siguientes.

Contexto

El espacio temporal de la propuesta comenzó en el año 2021 y luego fue completada durante el año 2022. Considerando la pandemia causada por el virus SARS-CoV2, el dictado de las asignaturas AH&H y Fisiología Humana durante el año 2021 se realizó de manera virtual sincrónica, por lo que las herramientas utilizadas fueron digitales. Durante el año 2022, se retomaron las clases de forma presencial en las asignaturas Patología Humana y Química Clínica I y II.

Recursos didácticos

Durante el dictado de A&HH con formato virtual, se utilizó una página que da acceso a un microscopio virtual (www.histologyguide.com), el cual permitió a las estudiantes

acceder a imágenes de los cortes histológicos y poder explorarlos de forma similar a lo que se realiza en los microscopios ópticos convencionales. Para las asignaturas cursadas en formato presencial, los estudiantes observaron extendidos de tejidos en microscopios ópticos y tomaron imágenes utilizando sus teléfonos celulares.

Con el objeto de integrar la información entre las distintas asignaturas se utilizó la herramienta digital Genially (<https://Genially/es>), que está disponible de forma gratuita.

Recolección de datos

Se documentó el proceso y análisis de las distintas instancias en que se obtenían imágenes para luego ser utilizadas en la elaboración del atlas digital utilizando la herramienta Genially. A su vez, se estudió el proceso de elaboración del atlas digital a través del análisis de los intercambios discursivos entre las estudiantes y el docente (consultas orales o escritas) y del producto final obtenido.

Estudio de caso

En este análisis, la estrategia de investigación está basada en el estudio de caso, analizando los datos desde el enfoque metodológico cualitativo. El estudio de caso cualitativo valora las múltiples perspectivas de los interesados, la observación en circunstancias que se producen de forma natural, y la interpretación en contexto (Simons, 2009). Dentro del análisis cualitativo, este estudio es de tipo descriptivo y las categorías de análisis no fueron construidas *a priori*, sino que emergieron luego de la recolección de datos. A su vez, y considerando lo propuesto por Yin (1994, 2018), este trabajo expone un caso único, que además es exploratorio, ya que se analiza la factibilidad del uso de una herramienta informática novedosa en un contexto natural, que puede luego ser utilizada en casos ulteriores.

En relación con los participantes en este estudio, cabe señalar que las dos participantes del estudio estuvieron involucradas en una experiencia compartida, correspondiendo esto a un modelo de evaluación democrático (MacDonald, 1976). Según Simons (2009), seguir esta tradición supone implicarse con los interesados durante el proceso, documentar las opiniones y juicios, negociar el significado y las interpretaciones, utilizando un lenguaje que sea accesible.

Tomando en cuenta a Stake (1995), en particular en nuestro estudio, no fue posible una “elección” del número de estudiantes involucrados, sino que nos centramos en estas dos estudiantes que fueron las que llevaron a cabo el atlas digital. Así, con estos resultados no se pretende hacer generalizaciones, sino que los datos obtenidos sirven para describir al fenómeno de estudio analizándolo en el contexto de la enseñanza de la asignatura.

Resultados

Uso de la herramienta Genially

Con el objeto de introducir la herramienta y contextualizar su posible utilidad en las asignaturas posteriores, se realizó un seminario virtual donde los docentes mostraron la propuesta y, en forma conjunta con los estudiantes, realizaron una presentación simple del órgano riñón como ejemplo de la potencialidad del recurso Genially. Allí se explicó de qué manera exportar las imágenes, cómo colocar íconos y agregar explicaciones o figuras asociadas. Finalmente se mostró de qué forma la herramienta puede ser visualizada en los dispositivos celulares, lo que se considera que puede ser de utilidad al momento de realizar las prácticas bioquímicas en el último año del cursado de la carrera.

Generación de las imágenes a partir de cortes histológicos

La primera etapa de generación del atlas digital comenzó con la selección y captura de imágenes representativas de los distintos órganos analizados durante el desarrollo de las actividades prácticas utilizando el microscopio virtual. Al ser una actividad opcional, la carga horaria no fue contemplada en el desarrollo de la asignatura. Durante este proceso, y atendiendo a las inquietudes de los estudiantes con respecto al tiempo requerido para realizar esta tarea es que se decidió enfocar el estudio en los órganos principales de cada uno de los sistemas estudiados. Así, por ejemplo, en sistema respiratorio se tomaron imágenes de tráquea y pulmón como dos órganos que luego tienen implicancia en procesos patológicos que se pueden abordar con estudios bioquímicos.

Etapas creativas de generación del atlas digital

Las imágenes obtenidas se exportaron a la herramienta Genially para continuar con la propuesta. En la Figura 1 se muestran ejemplos obtenidos mediante el uso del microscopio virtual, en donde se observan distintos íconos que se relacionan con una información en particular. A su vez, y por una iniciativa propia de las estudiantes, también incorporaron una representación de producción propia para explicar el proceso de sinapsis en la interfase axón-dendrita. Esto indica que entendieron la potencialidad de esta herramienta, no solo para el análisis de imágenes sino también para el estudio de otros contenidos que de por sí son complejos, pero que, si se representan en producciones propias y mediante el uso de tecnología, les facilitan la apropiación del conocimiento.

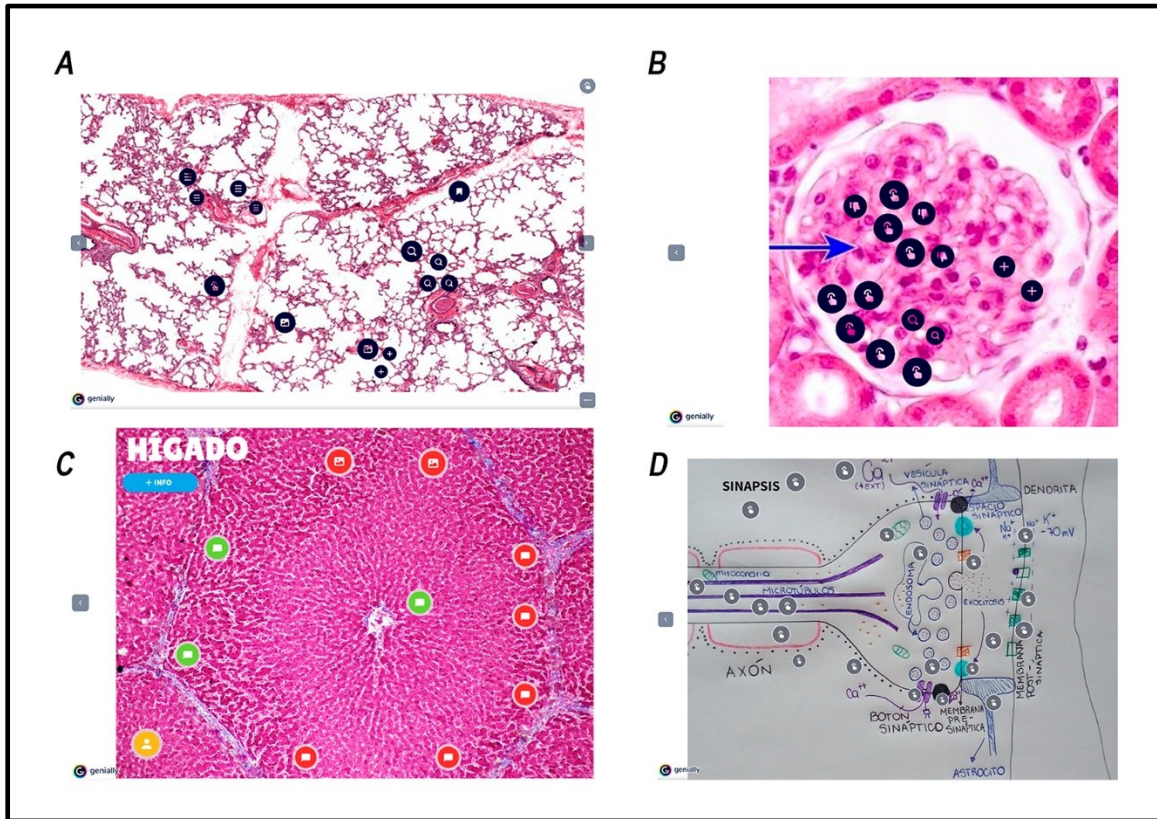


Figura 1. Ejemplos de imágenes obtenidas a partir de cortes histológicos teñidos con hematoxilina/eosina utilizando el microscopio digital (A-C) y D) esquema de producción personal. A) Corte histológico de pulmón, aumento 100X; B) Corte histológico de riñón (glomérulo renal), aumento 1000X; C) corte histológico de hígado, aumento 400X. Se observan además los íconos que permite incorporar Genially.

Utilización del atlas digital en otras asignaturas

Como se describió más arriba, las estudiantes fueron complejizando las imágenes en las asignaturas siguientes, incorporándoles información relevante relacionada con la función del órgano, con distintas patologías asociadas a este y con la relevancia clínica específicamente relacionada con los estudios bioquímicos. Cabe destacar que aquí jugó un rol importante la creatividad y la construcción de un discurso hipertextual en donde las participantes construyeron conocimiento estableciendo vínculos que nacieron de su propia representación. En la Figura 2 se muestra el ejemplo de los distintos hipervínculos que crearon en relación con el estudio del órgano hígado, una glándula anexa del sistema digestivo, que es blanco de numerosas patologías y en donde las pruebas bioquímicas que realiza el Bioquímico son claves para el diagnóstico.

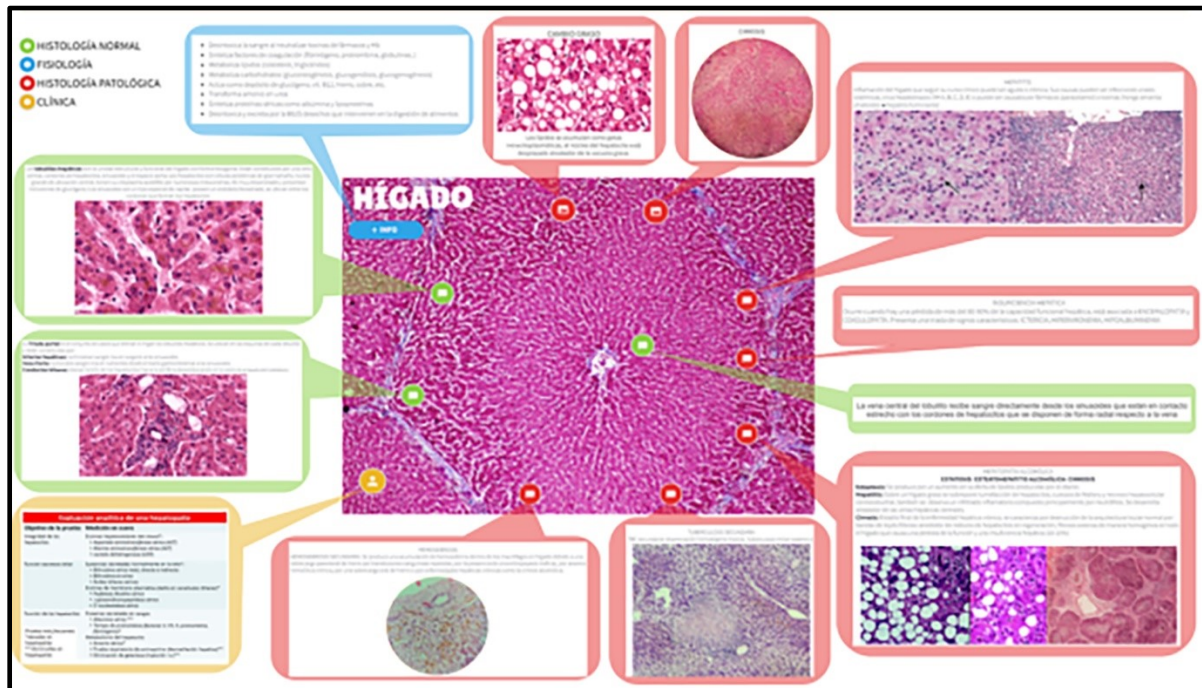


Figura 2. Mapa visual de una imagen de hígado en donde están desplegados todos los hipervínculos construidos por las estudiantes, abordados desde la histología, la fisiología, la patología y la clínica.

Como se puede observar, se utilizaron distintos colores en los íconos para referirse a la histología, fisiología, patología y química clínica. Con respecto a la histología (íconos verdes), hicieron referencia y destacaron las principales características morfológicas e histológicas del hígado, como por ejemplo las características generales de los lobulillos hepáticos, de los hepatocitos y de los capilares sinusoides que recorren este órgano. Ampliar la imagen de esa zona en particular, permite relacionar el discurso escrito con la imagen y facilitar la comprensión de ese contenido (Figura 3).

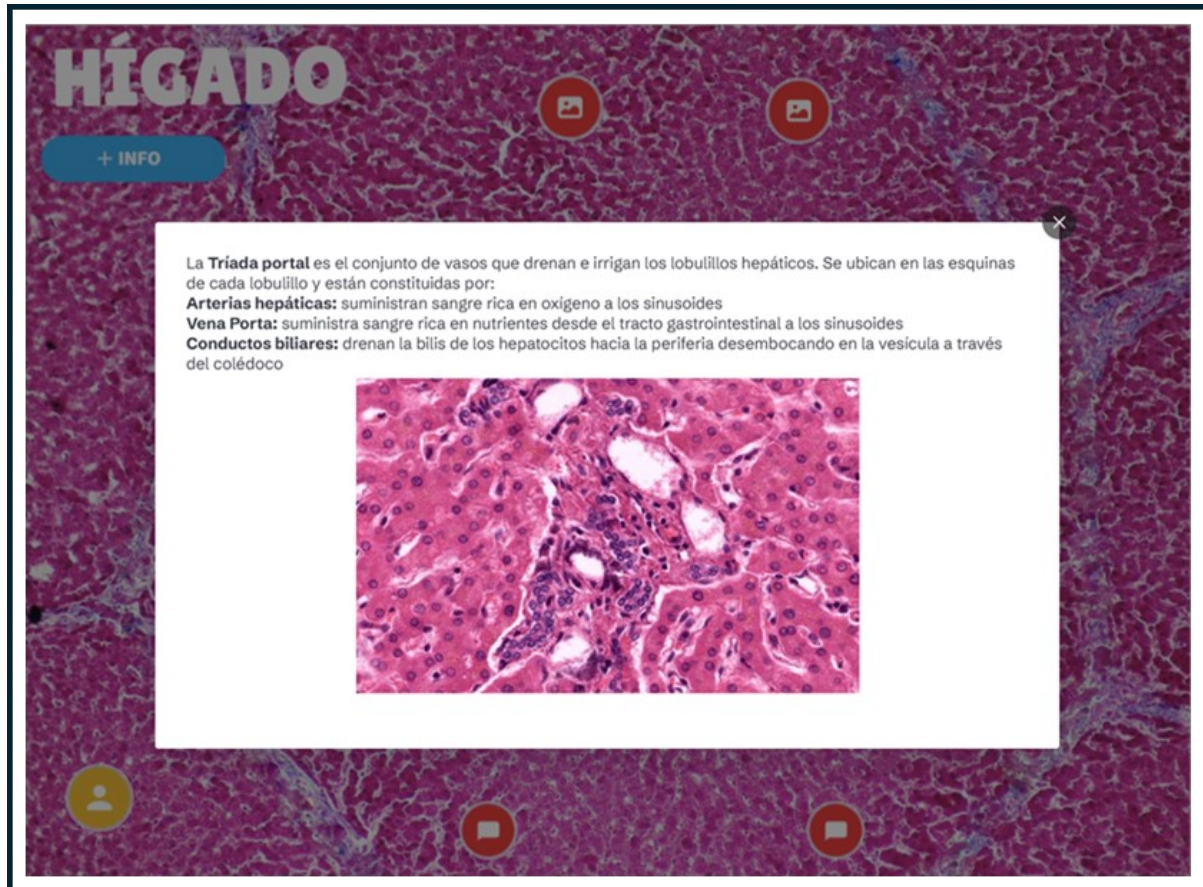


Figura 3. Imagen ampliada luego de desplegar uno de los íconos presentes en la imagen de hígado en relación con la histología de ese órgano.

A su vez, la incorporación de imágenes patológicas en cada una de estas intervenciones facilita la comprensión visual de lo estudiado en clase. Como se puede apreciar en la figura 1, numerosas son las patologías asociadas a este órgano que funciona como la verdadera “fábrica” de nuestro organismo, presentando funciones endócrinas como también exócrinas. En algunas de las patologías, las estudiantes incorporaron imágenes del órgano en esa situación patológica en particular, y que le permite compararlo con el estado no patológico. En la figura 4 se muestra un ejemplo de esa actividad.

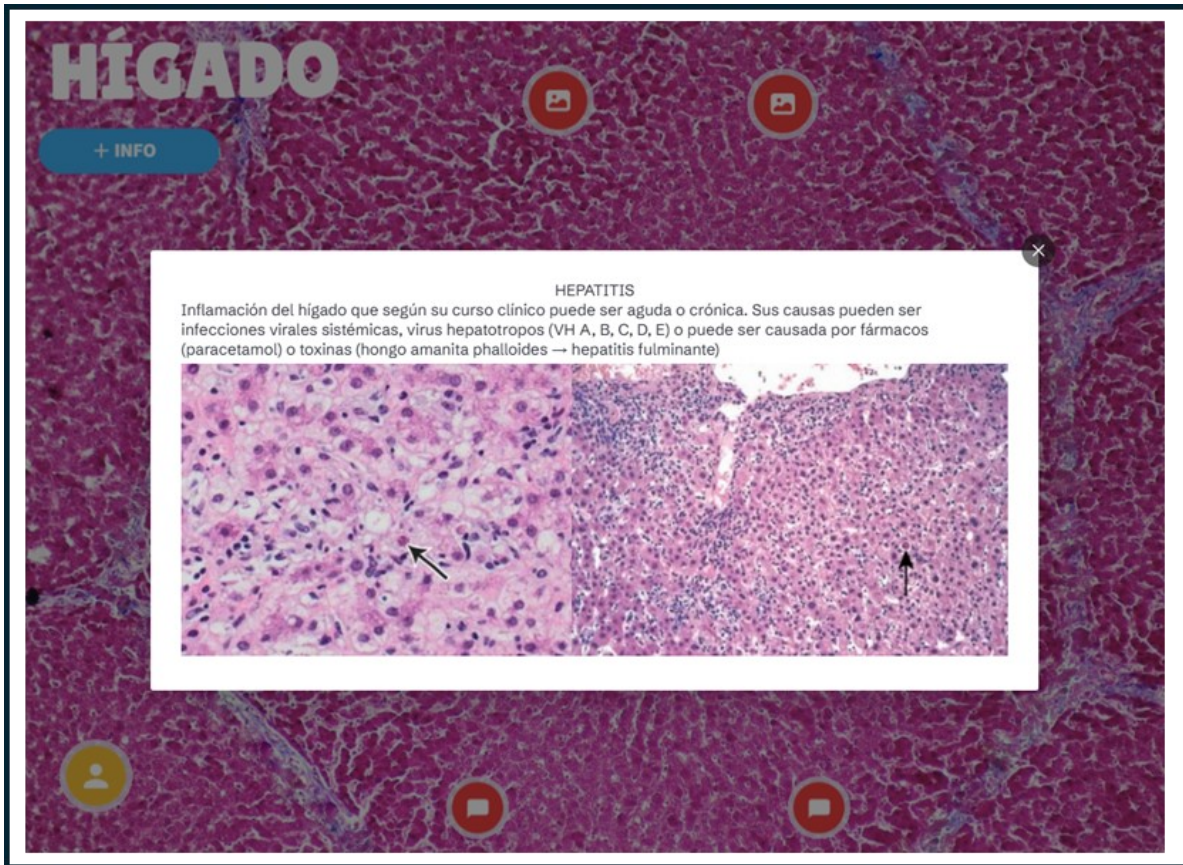


Figura 4. Imagen ampliada luego de desplegar uno de los íconos presentes en la imagen de hígado en relación con la inflamación del hígado, conocida como hepatitis, que puede estar asociado a diversas causas.

En términos generales se pudo observar que, para la construcción del atlas digital, las estudiantes debieron organizar la información, las imágenes y sus propias ideas generando infografías, en donde emergía la asociación, interrelación e integración de datos, centrándose en el estudiante como protagonista de su propio proceso de aprendizaje.

Finalmente, se destaca que de la interacción con las estudiantes surgieron consideraciones muy positivas con respecto a la utilización de esta herramienta, como por ejemplo:

“para mí uno de los enfoques más importantes del trabajo esto de centrarse en el estudiante como protagonista de su propio proceso de aprendizaje que fue lo más significativo para mí y distinto a lo que estábamos acostumbradas”

“implementar e incentivar en estas nuevas herramientas que hacen más ameno e interesante el aprendizaje”

Estas apreciaciones son extremadamente valiosas en cuanto posicionan y valoran la capacidad de las estudiantes de expresar su creatividad, mostrar sus habilidades en diseño de contenido digital, evaluar críticamente la relevancia de la información, desarrollando así habilidades de síntesis y análisis, y motivando la personalización durante el proceso de aprendizaje.

Discusión

En este estudio se abordó la importancia del aprendizaje significativo en el ámbito universitario, destacando la necesidad de que los estudiantes puedan construir nuevas ideas a partir de sus conocimientos previos. Se subrayó la relevancia de las estrategias didácticas y la utilización de las TIC, particularmente empleando la herramienta Genially para integrar y organizar la información derivada desde las distintas áreas del conocimiento en forma gráfica e interactiva. El resultado de este proceso es la generación de un hipertexto, que consiste en una red de información textual con tecnología informática que presenta una naturaleza no secuencial, instando tanto a los creadores como a los lectores a desarrollar, por ende, un pensamiento no lineal. Se pudo observar que las estudiantes cumplieron un rol activo y crítico en su aprendizaje, seleccionando, organizando e integrando la información con criterios fundamentados.

De acuerdo a lo expresado por Aguilar Tamayo y Cuenca Almazán (2003), y en concordancia con otros autores, las tendencias actuales en la manera en que se trabaja, investiga y presenta el conocimiento están cada vez más vinculadas con el uso de las tecnologías modernas (Lorduy and Naranjo 2020; Montoya 2010; Moreira Santos and Cedeño Zambrano 2023). Su empleo no se limita simplemente a la destreza técnica, sino que implica comprender nuevas formas de interactuar con el objeto de estudio, colaborar en la construcción del conocimiento, comunicarlo y validarlo, así como aprender y transmitir lo aprendido de manera innovadora. Por lo tanto, resulta crucial y apropiado incorporar herramientas como el hipertexto en la formación de los estudiantes. Esto es particularmente relevante en el ámbito universitario, donde el aprendizaje significativo y el pensamiento crítico se deben poner de manifiesto (Aladro and Pucheta 2022; Chrobak 2017; López-Barrera, Esteves-Fajardo, and Quito-Esteves 2023; Rondan Zamata et al. 2020). En la misma línea, Burbules y Callister (2001) destacan lo siguiente:

"Los sistemas hipertextuales permiten tanto la imposición de estructuras organizativas en la información existente como la promoción de la capacidad del usuario para concebir y crear nuevos modelos. Esto cuestiona la distinción absoluta entre acceder al conocimiento y generar conocimiento."

Como se puede notar en la última parte de la definición anterior, y en concordancia con lo observado en este estudio, el estudiante tiene la oportunidad de escribir o participar en su construcción, con la libertad de seleccionar aquella información que crea relevante y vincularla de manera personal. Además, para algunos autores como el caso de Michel Joyce (1995) el "hipertexto es, antes que nada, una forma visual". Las representaciones realizadas en el presente estudio están en concordancia con esta apreciación, ya que en Genially las formas de presentación del hipertexto son gráficas y la activación se realiza mediante la selección y acción del *mouse* o de alguna tecla o botón. El aspecto visual del interfaz facilita comprender o representar la estructura o contenidos del hipertexto ayudando al lector a tener el acceso a la información y la recuperación de esta. Además, se observó que para utilizar este programa no eran necesarios conocimientos previos en programación, y que la plataforma da la posibilidad de realizar contenidos más atractivos y llamativos.



Una limitación del presente trabajo fue que a pesar de que la herramienta fue presentada a un gran número de estudiantes, sólo dos de ellos se involucraron en su ejecución y pudieron ver las potencialidades de la herramienta, utilizándola en presentaciones de trabajos en otras asignaturas. Por otro lado, podemos observar como una fortaleza haber hecho un seguimiento longitudinal de este grupo, lo cual da cuenta de un estudio de la evolución de los aprendizajes a través del tiempo.

Podemos concluir que es importante adaptar las estrategias pedagógicas en los distintos niveles educativos a las necesidades de los estudiantes y aprovechar la herramienta Genially como aliada en la búsqueda de un aprendizaje significativo. El enfoque multidimensional utilizado representa un avance en la mejora de la comprensión de conceptos clave para los futuros profesionales de la salud.

Agradecimientos

A las profesoras María Monserrat Piccone y María Sol Piccone por sus invaluable sugerencias en la redacción del presente artículo.

Referencias bibliográficas

- Aguaded, I. y Cabero Almenara, J. (2014). Avances y retos en la promoción de la innovación didáctica con las tecnologías emergentes e interactivas. *Educación*, 67-83. DOI: <https://raco.cat/index.php/Educacion/article/view/287048>.
- Aguilar Tamayo, M. F. y Cuenca Almazán, I. (2003). Hipertexto y aprendizaje en la educación superior. *Insinuaciones metodológicas para el uso del Atlas TI para el aprendizaje de las ciencias*. Mensaje Bioquímico, Vol. XXVII. 243-259.
- Alarcón Angulo, M. L. (2023). Canva y Genially como herramientas pedagógicas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en básica elemental. Tesis de Maestría. Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Ecuador.
- Ausubel, D., Novak., J. D., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ballester, V. A (2002). El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula. Barcelona. Seminario de Aprendizaje Significativo.
- Baque-Reyes, G. y Portilla-Faican, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5), 75-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>
- Bolaños Pabón, G. A., Córdoba Muñoz, D. C. y Granja Moreno, L. G. (2023). Implementación de la herramienta digital Genially como alternativa al refuerzo del proceso de lectoescritura del grado quinto de la Institución Educativa Antonio Nariño Sede El Chilcal Municipio de San Pablo (Nariño). Tesis de Grado. Universidad ECCI. DOI: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3392>
- Burbules, Nicholas C. Y Callister, Thomas A. (2001) *Educación: Riesgos y Promesas de las Nuevas Tecnologías de la Información*. Granica. España.
- Crowther G. J. 2017. Which way do the ions go? A graph drawing exercise for understanding electrochemical gradients. *Adv Physiol Educ* 41(4): 556-559.
- Jimenez Robles, F. (2016). *Estrategias didácticas y su papel en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. EDUCATECONCIENCIA.
- Joyce, M. (1995) *Of two Minds. Hypertext, Pedagogy and Poetics*. The University of Michigan Press. USA.
- Lujan, H. L., Krishnan, S., Sullivan, O., Hermiz, D. J., Janbaih, D. J., & Dicarlo, H. (2013). Student construction of anatomical models for learning complex, seldom seen structures. *Adv Physiol Educ*, 27(4), 440-441.
- MacDonald, B. (1976), "Evaluation and the control of education", en D. TAWNEY (Ed.), *Curriculum Evaluation Today: Trends and Implications*, 125-136, Schools Council Research Studies, Londres, Macmillan.
- Moreira Sánchez, P. (2019). Las Tics en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. *Rehuso*, 4(2), 1. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.1845>
- Noguera Montalvo, R. E. (2022). Estrategia didáctica basada en Genially como herramienta para el fortalecimiento de los aprendizajes relacionados con el pensamiento aleatorio de las Matemáticas en estudiantes de grado 3º de la



- Institución Educativa 24 de Mayo. Tesis de Grado-Maestría. Universidad de Cartagena. DOI: <http://dx.doi.org/10.57799/11227/11899>
- Peralta, W. I. (2015). El docente frente a las estrategias de enseñanza aprendizaje. *Revista Vinculando*. <https://vinculando.org/educacion/rol-del-docente-frente-las-recientes-estrategias-de-ensenanza-aprendizaje.html>
- Ramírez Vallejo, J. C., & Mena Clerque, S. E. (2022). Quizizz y Genially para la enseñanza de la lectoescritura en niños de 8 a 9 años. *Pacha. Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global*, 3(9), e210128. <https://doi.org/10.46652/pacha.v3i9.128>
- Rodenbaugh, D. W., Lujan, H. L., & DiCarlo, S. E. (2012). Learning by doing: construction and manipulation of a skeletal muscle model during lecture. *Advances in Physiology Education*, 36(4), 302–306. <https://doi.org/10.1152/advan.00093.2012>
- Simons, H. (2009). *Case study research in practice*. SAGE Publications.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. SAGE Publications.
- Tacuri Jara, F. P., & Toledo Moncayo, C. (2022). Herramientas digitales interactivas para fortalecer la enseñanza de la comprensión lectora. *ConcienciaDigital*, 5(4), 109–126. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i4.2355>
- Yin, R. K. (1994), *Case Study Research: Design and Methods*, Thousand Oaks, CA, Sage.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6a ed.). SAGE Publications.